



Роль ситуационного центра в сервисном обслуживании ТПС



Дмитрий ЕВСЕЕВ
Dmitry G. EVSEEV

Кирилл ЩЕРБАКОВ
Cyril G. SHCHERBAKOV



Евсеев Дмитрий Геннадьевич — доктор технических наук, профессор, президент Института транспортной техники и систем управления Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Щербаков Кирилл Георгиевич — аспирант кафедры «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава» МИИТ, Москва, Россия.

Role of Situation Centre in Service Maintenance of Traction Rolling Stock (текст статьи на англ. яз. — English text of the article — p. 180)

Как форма и средство технического обслуживания эта система сервиса предназначена для того, чтобы поддерживать рабочий ресурс железнодорожного подвижного состава. Сервисное обслуживание в статье анализируется в рамках управления жизненным циклом локомотива и на основе надежно организованной информационной сети. В качестве штаба, принимающего решения, авторами рассматривается ситуационный центр, в котором каждый из элементов действия имеет свои функции и оценивается в комплексе с целями и задачами по повышению эффективности ТО и ремонта подвижного состава (техники локомотивного депо).

Ключевые слова: железная дорога, локомотив, сервисное обслуживание, ситуационный центр, техническое обслуживание, организация ремонта, информационные системы.

Сервисное обслуживание считается наиболее перспективной системой технического обслуживания (ТО), так как позволяет достаточно гибко поддерживать рабочий ресурс локомотива. Результативность системы повышается при использовании методов управления жизненным циклом (ЖЦ).

Управление жизненным циклом — многокритериальная задача, ставящая целью обеспечение эксплуатационной эффективности, готовности, надежности, минимизации отказов и времени простоя техники. Предполагаемые при этом методы возможны при наличии достоверной и полной статистической информации об эксплуатации, ремонтах и ТО, а необходимый здесь аналитический подход к информации требует построения адекватной комплексной задаче системы хранения и обработки данных.

ШТАБ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Создание центров обработки информации на предприятии, занимающемся ТО локомотивов, имеет свои резоны: небольшая цена внедрения системы, отсутствие необходимости в канале связи, возможность модернизации существующих структур под

уникальные потребности, высокая скорость принятия решений и т. д. В подобных условиях увеличивается надежность системы на этапе конечного пользователя (при техническом сбое перестает функционировать информационная система только одного предприятия, а другие работают в полном объеме). Однако большой проблемой может стать квалификация персонала, принимающего решения на основании полученных данных, поскольку зачастую не удастся подключить к решению поставленной задачи сторонних экспертов. Распространенной является ситуация, при которой депо не имеет возможности содержать высококлассных специалистов, способных заниматься технологиями и оценкой объема ремонта транспортных средств.

В действующей системе учета и анализа данных о локомотивном парке есть значительные недостатки, один из них — отсутствие оперативной информации о техническом состоянии локомотива. Система только собирает, хранит и анализирует информацию о факте отказа техники и его явной причине. Например, отказ буксового узла из-за некачественного ремонта. В принятой ныне схеме сбора информации нет данных о техническом состоянии ТПС, предшествующем отказу. Получается так, что система дает только вектор, где надо сосредоточить свое внимание, но не дает рекомендаций («наводок») по устранению и предупреждению отказов. К недостаткам существующей системы следует отнести и высокий процент субъективной информации: человеческий фактор присутствует при дефектоскопировании, попытках скрыть реальное техническое состояние и качество проведения ремонта.

В этом случае лучшим вариантом является централизованная система сбора и обработки информации, когда базовые предприятия ТО, ремонтные заводы выступают в роли пользователей единой информационной системы (рис. 1). Пользователь в режиме реального времени может обмениваться информацией с системой, увеличивая скорость и качество получаемых данных. Дополнительный плюс — опережающий фактор (диффузный эффект), возможность накопления значительно большего количества сведений для последующего анализа. Тем самым повышается точность и объективность выходного потока.



Рис. 1. Синергетические задачи ситуационного центра.

С учетом сказанного целесообразно в качестве головного подразделения в системе сервисного обслуживания иметь ситуационный центр (СЦ). Являясь мозгом структуры, он вбирает в себя все перспективные разработки, используемые для анализа информации, алгоритмы принятия решений. В то же время это не только место накопления информации, но и штаб принятия решений, корректировки и разработки сопутствующей процессу технической документации.

В качестве результатов деятельности СЦ принимаются и обеспечиваются:

- интерактивная подача информации;
- вероятность оценки различных ситуаций кругом наиболее квалифицированных экспертов;
- оперативное принятие решений;
- возможность моделирования последствий управленческих решений.

ЭТАПНОСТЬ ПРОЦЕССА

В работе СЦ можно выделить три основных этапа: сбор информации, анализ информации, принятие решений (рис. 2). Эти этапы связаны в едином информационном пространстве и постоянно корректируются для достижения максимальной достоверности данных и повышения эффективности сервисного обслуживания. Под информационным пространством СЦ мы понимаем совокупность результатов деятельности центра, а точнее его трех компонентов: информационных ресурсов, средств информационного взаимодействия и информационной инфраструктуры.

Первый этап для СЦ — сбор информации. На этом этапе аккумулируются данные из различных источников, в том числе бортовых систем, систем оперативной диагностики, технологических и технических сводок с производственных предприятий. Построение процесса сбора данных можно значительно упростить и уменьшить стоимость на основе использования интегративных принципов. Современные локомотивы



Рис. 2. Этапы работы СЦ.



все чаще оборудуются микропроцессорными системами самодиагностики, большое количество датчиков позволяют оценивать состояния техники в режиме реального времени. Однако датчики — это устройства, имеющие свои недостатки.

Во-первых, стоимость датчиков и их установки остается достаточно высокой, а во-вторых, сами приборы имеют определенный срок службы и могут выходить из строя. Чем больше датчиков (звеньев диагностической цепи), тем ниже надежность всей системы. Правильным поэтому будет подход, при котором системы сбора диагностической информации интегрируются в единую информационно-аналитическую систему. Например, имея систему оперативного диагностирования состояния буксового узла на наиболее загруженных перегонах, мы можем сэкономить на установке датчиков на локомотивы, выбрав их оптимальное количество. Кроме того, надо предусмотреть получение информации с систем диагностики, находящихся в депо. Тогда при заходе локомотива на регулярное техническое обслуживание или экипировку будет сниматься массив эксплуатационных параметров, автоматически идентифицируя объект и передавая данные о нем на хранение в СЦ. При этом важно обеспечить накопление информации о проведении плановых и внеплановых ремонтов, их частоты, о технологиях, применяемых при устранении того или иного отказа.

Второй этап работы СЦ связан с анализом накопленных данных. В ход идут различные математические системы и модели оценки надежности, статистической вероятности. Учитывается весь объем данных, они соотносятся с условиями и географией эксплуатации. Необходимо создать и постоянно

поддерживать в актуальном состоянии систему классификации информации. Система классификации основывается на анализе значимости данных для безотказного функционирования локомотива, схожести конструкций агрегатов, их назначения и позволяет не только принимать решения о своевременной замене или ремонте, но и прогнозировать возможность отказов, в частности по типам оборудования.

Третий этап включает в себя принятие решений, выработку рекомендаций и информационную поддержку базовых предприятий, обеспечивающих ТО. Особое внимание в системе СЦ должно быть уделено в этот момент применению инструментально-моделирующих средств в процессе подготовки и принятия решений, концепции визуализации информации, активизации деятельности операторов и экспертов, закономерностям восприятия информации в ходе работы над решениями. Причем следует заметить, что роль экспертного персонала не может заменить объем аналитических данных. И очень важна, помимо прочего, информационная поддержка пользователей СЦ, касающаяся обеспечения процесса отраслевыми стандартами, ремонтной и проектной документацией в режиме реального времени.

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Технической основой ситуационного центра выступает центр обработки данных — высокопроизводительная структура из достаточного количества серверных машин, позволяющих удовлетворить потребности СЦ в актуальном сборе, надежном хранении и быстрой обработке информации. Факт получения входных



Рис. 3. Информационный поток принятия решений.

данных и их своевременность являются базовыми для дальнейшего анализа. Получаемая информация обязана соответствовать наивысшим стандартам точности и быть вполне актуальной. От ее полезности может зависеть принятие решений не только в случае отдельно взятого ТПС, но и модели, серии, типа машин (рис. 3).

Технологический аспект работы СЦ не становится менее значимым при наращивании информационного обмена. В системе сервисного обслуживания ситуационный центр помогает совершенствовать как технологическую подготовку производства (особенно на момент поступления локомотива на ремонтную базу), так и технологию скорейшего устранения отказа. Принципиально новой является возможность создания технологий в виде каталога принятия решений, когда каждый мастер при подготовке к ремонту в состоянии ознакомиться с результатами схожих случаев и подобрать наиболее подходящую технологию, с последующим внесением в базу данных информации о скорости устранения отказа и способах отслеживания результатов ремонта. Накопившиеся таким образом «подсказки» и указания могут быть классифицированы и проверены на практике с фиксированием трудоемкости ремонта и времени простоя локомотива, что в свою очередь делает возможным уточнение сроков ТО, подбор персонала с указанием востребованной квалификации и его последующим резервированием. Вероятно и определение стоимости эксплуатационного этапа жизненного цикла локомотива в целом, как и проектирование новых технологий ремонта на основе хорошо зарекомендовавших себя практик.

Одним из несомненных плюсов СЦ является возможность упростить проблемы персонала. Получая исчерпывающую информацию, владея полной технической документацией, имея канал для консультации с экспертами, управленческий персонал, который должен принимать решения, может жить спокойнее. Ему уже не всегда требуется высокая квалификация. Ведь теперь ответственность лица, принимающего решения, страхуется достоверностью информации, а недостаток опыта может быть скорректирован каталогом решений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом СЦ позволяет получать благодаря качественной информации реальные высокоэффективные, экономически обоснованные решения.

Создание ситуационных центров — прогрессивный способ в помощь организациям ремонта подвижного состава. Он приближает к тем формам ремонта по техническому состоянию, которые утверждают себя на основе передачи информации с бортовых компьютеров локомотивов и все более широко приучают к использованию спутниковых, сотовых и других систем беспроводной передачи данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин Н. И., Демидов Н. Н., Новикова Е. В.. Ситуационные центры. Опыт, состояние, тенденции развития. — М.: МедиаПресс, 2011. — 336 с.
2. Клыков Ю. И. Ситуационное управление большими системами. — М.: Энергия, 1974. — 213 с.
3. Поспелов Д. А. Ситуационное управление: теория и практика. — М.: Наука, 1986. — 288 с.
4. Филиппович А. Ю. Интеграция систем ситуационного, имитационного и экспертного моделирования. — М.: Эликс+, 2003. — 310 с.

Координаты авторов: Евсеев Д. Г. — evseev@gmail.com, Щербakov К. Г. — sherbakovkg@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 02.02.2015, принята к публикации 15.04.2015.

